

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-305856

(P2000-305856A)

(43)公開日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコト <sup>8</sup> (参考)
G 06 F 12/16	3 1 0	G 06 F 12/16	3 1 0 M 5 B 0 1 8
3/06	3 0 4	3/06	3 0 4 F 5 B 0 3 4
11/20	3 1 0	11/20	3 1 0 C 5 B 0 6 5
12/00	5 3 1	12/00	5 3 1 D 5 B 0 8 2
13/00	3 0 1	13/00	3 0 1 R 5 B 0 8 3

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全10頁)

(21)出願番号 特願平11-117670

(22)出願日 平成11年4月26日(1999.4.26)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 田渕 英夫

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 野沢 正史

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

最終頁に続く

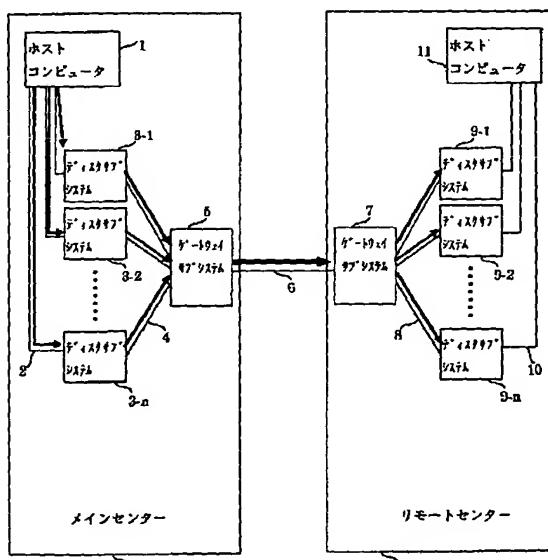
(54)【発明の名称】ディスクサブシステム及びこれらの統合システム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】ホストコンピュータに負担を掛けすことなく、複数のディスクサブシステムにわたってデータ更新の順序性/データの整合性を保証でき、導入が容易かつホストコンピュータの性能低下が無い、非同期型のリモートコピー機能を有するディスクサブシステムを提供する。

【解決手段】各センターのディスクサブシステムのリモートコピーの対象となるボリュームとゲートウェイサブシステムの任意のボリュームの間は同期型リモートコピーでデータの二重化が行なわれ、メインセンターのゲートウェイサブシステムは自サブシステム内のボリュームが更新された順番に従い更新データをリモートセンターのゲートウェイサブシステムに送付しリモートセンターのゲートウェイサブシステムは受け取った順番に従い更新データを自サブシステム内のボリュームに反映する非同期型のリモートコピーでデータの二重化が行なわれるリモートコピーシステム。

図1



12

13

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の外部記憶装置と、第2の外部記憶装置とに接続されるディスクサブシステムであって、前記第1の外部記憶装置との間のデータ転送は同期型で、前記第2の外部記憶装置との間のデータ転送は非同期型で、それぞれ行うディスクサブシステム。

## 【請求項2】上位装置と、

前記上位装置に接続された第1の外部記憶装置と、前記第1の外部記憶装置及び第2の外部記憶装置に接続されたディスクサブシステムを有する統合システムであって、

前記ディスクサブシステムは、前記第1の外部記憶装置との間のデータ転送は同期型で、前記第2の外部記憶装置との間のデータ転送は非同期型で、それぞれ行うことの特徴とする統合システム。

【請求項3】前記第2の外部記憶装置は遠隔地に存在することを特徴とする請求項1記載のディスクサブシステム、又は、前記第2の外部記憶装置は遠隔地に存在することを特徴とする請求項2記載の統合システム。

【請求項4】前記第2の外部記憶装置との間は、通信回線を介して接続されている請求項1記載のディスクサブシステム、又は、

前記ディスクサブシステムと前記第2の外部記憶装置との間は、通信回線を介して接続されている請求項2記載の統合システム。

【請求項5】前記第1及び前記第2の外部記憶装置が、それぞれ、ディスクサブシステムである請求項1記載のディスクサブシステム、又は、

前記第1及び前記第2の外部記憶装置が、それぞれ、ディスクサブシステムである請求項2記載の統合システム。

【請求項6】上位装置と、前記上位装置に接続された第1の外部記憶装置と、

前記第1の外部記憶装置及び第2の外部記憶装置に接続されたディスクサブシステムを有するメインセンターと、

第3の外部記憶装置及び前記ディスクサブシステムに接続された前記第2の外部記憶装置を有するリモートセンターからなる統合システムであって、

前記上位装置からのデータの更新順序が、リモートセンターにおける前記第3の外部記憶装置に対するデータの更新順序となることを特徴とする統合システム。

【請求項7】前記第6記載の統合システムにおいて、前記第1の外部記憶装置と前記ディスクサブシステムとの間のデータ転送は同期型で、

前記第2の外部記憶装置と前記ディスクサブシステムとの間のデータ転送は非同期型で、それぞれ行う統合システム。

【請求項8】前記非同期型のデータ転送に際し、データに順序に関する情報が付加されている請求項1記載のディスクサブシステム、又は、

前記非同期型のデータ転送に際し、データに順序に関する情報が付加されている請求項2記載の統合システム。

【請求項9】前記データに付加された順序に関する情報がシリアル番号である請求項8記載のディスクサブシステム、又は、

前記データに付加された順序に関する情報がシリアル番号である請求項8記載の統合システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はコンピュータシステムのデータを格納する外部記憶装置及びこれらの統合システムに関し、特に、遠隔地に存在する複数の外部記憶装置群（ディスクサブシステム）と、他の複数の外部記憶装置群とを相互に接続し、上位装置たるホストコンピュータを経由せずに、遠隔地に存在する外部記憶装置（ディスクサブシステム）との間で、データを二重化するリモートコピー技術に関する。ここで、ディスクサブシステムとは、上位装置に対し情報の授受を行う制御部と、情報の格納を行うディスク装置を内蔵する記憶装置をいうものとする。

## 【0002】

【従来の技術】メインセンターとリモートセンターにそれぞれ設置されているディスクサブシステムの間で、データを二重化して保有する、いわゆる、リモートコピー機能を採用した外部記憶システムが、既にいくつか実用化されている。

【0003】かかる従来技術では、ホストコンピュータが介在してリモートコピーの機能を達成するため、種々の課題があった。

【0004】「同期型と非同期型について」リモートコピー機能は、同期型と非同期型の2種類に大別される。

【0005】同期型とはメインセンター内のホストコンピュータ（上位装置）からディスクサブシステムに、データの更新（書き込み）指示が有った場合、その指示対象がリモートコピー機能の対象であるときは、そのリモートコピー機能の対象であるリモートセンターにおけるディスクサブシステムに対して、指示された更新（書き込み）が終了してから、メインセンターのホストコンピュータに更新処理の完了を報告する処理手順をいう。メインセンターとリモートセンターとの地理的距離に応じて、この間に介在するデータ伝送線路の能力の影響を受け、時間遅れ（伝送時間等）が発生する。同期型は、伝送時間を考慮すると遠隔地といつても現実的には数十Kmが限界であった。

【0006】同期型では、メインセンターとリモートセンターのディスクサブシステムのデータの内容が巨視的にみて常に一致している。このため、メインセンターが

災害等により機能を失った場合であっても、リモートセンター側のディスクサブシステムに災害直前までの状態が完全に保存されているので、リモートセンター側で迅速に処理を再開できる効果がある。尚、巨視的にみて常に一致とは、同期型の機能を実施中には、磁気ディスク装置や電子回路の処理時間の単位 ( $\mu$ sec, msec) で、一致していない状態が有り得るが、データ更新処理完了の時点ではデータは必ず同一の状態になっていることを意味している。これは、リモートセンターへの更新データの反映が終了しない限り、メインセンターの更新処理を完了できないためである。このため、特に、メインセンターとリモートセンターの距離が離れており、データ伝送線路が混雑している場合には、メインセンター側のディスクサブシステムのアクセス性能が大幅に劣化する。

【0007】これに対し非同期型とは、メインセンター内のホストコンピュータからディスクサブシステムに、データの更新(書き込み)指示が有った場合、その指示対象がリモートコピー機能の対象であっても、メインセンター内のディスクサブシステムの更新処理が終わり次第、ホストコンピュータに対し更新処理の完了を報告し、リモートセンターのディスクサブシステムにおけるデータの更新(反映)はメインセンターにおける処理とは非同期に実行する処理手順をいう。このためメインセンター内部で必要とされる処理時間でデータ更新が終了するので、リモートセンターへのデータの格納に起因する伝送時間等はかかるない。

【0008】非同期型は、リモートセンターのディスクサブシステムの内容が、メインセンター側のそれに対し、常に一致しているわけではない。このため、メインセンターが災害等により機能を失った場合は、リモートセンター側にデータの反映が完了していないデータが消失することとなる。しかし、メインセンター側のディスクサブシステムのアクセス性能を、リモートコピー機能を実施しない場合と同等レベルとすることができる。

【0009】地震等の天災の際のデータのバックアップを考慮すれば、メインセンターとリモートセンターは100 km～数100 km程度、分離する必要がある。また、例えば、100 Mbit/secから300 Mbit/secクラスの高速通信回線をリモートコピー機能のために使用することも可能ではあるが、ディスクサブシステムの顧客に高額の回線使用料を負担させることとなり、経済的でない。

【0010】「順序性保全について」データの伝送時間の課題の他に、複数のディスクサブシステムを有するメインセンターのバックアップをリモートセンターで行おうとするとき、各々のディスクサブシステムが1対1に対応しなければならない(順序性保全)という課題がある。非同期型リモートコピーでは、リモートセンターへの更新データの反映が、メインセンターでの実際の更新処理の発生時点より遅れて処理されることはやむを得な

い。しかし更新の順序はメインセンターと一致していかなければならない。

【0011】一般にデータベース等はデータベース本体と各種ログ情報、制御情報から構成されており、それぞれが関連性を持っている。データ更新の際はデータベース本体に加え、これらログ情報、制御情報をも更新し、システムの整合性が保たれている。したがって更新の順序が崩れた場合、更新順序に関連するこれらの情報の整合性も崩れ、最悪の場合には、データベース全体の破壊につながる可能性がある。

【0012】「ホストコンピューターが介在することについて」メインセンター及びリモートセンターに複数のディスクサブシステムが存在する一般的な環境で非同期型のリモートコピーを実現する場合には、ホストコンピュータがディスクサブシステムへデータの更新を指示する場合、タイムスタンプなどの更新順序に関する情報をデータに付加し、これらの情報に基づいて副側のディスクサブシステムの更新データ反映処理が実行されるのが一般的である。例えば、IBM社のXRC(Extended Remote Copy)機能のように、ホストコンピュータが介在してリモートコピー機能を実現している。

【0013】XRC機能の具体的開示は特開平6-290125(米国特許第5446871号)に詳細に記載されている。XRC機能においては、メインセンター側のホストコンピュータのオペレーティングシステムとディスクサブシステム、リモートセンター側のホストコンピュータのデータムーバーソフトウェアとディスクサブシステムの連携により、更新順序情報の発行、送付、これに基づく更新データ反映処理を実現している。

【0014】**【発明が解決しようとする課題】**従来技術(XRC機能)により、メインセンター、リモートセンター間の更新順序性を保証しながら非同期型のリモートコピー機能が実現できる。しかし従来技術では、上位ソフトウェアとディスクサブシステムの双方にXRC機能実現の為の仕組が必要であり、且つ、両者が連携しなければならない。専用の新規ソフトウェアの導入が必要なため、ユーザーは、ソフトウェアの導入、設定、検査、CPU負荷増加に伴うシステム設計の見直し等の作業が発生する。このため従来の機能の導入のためには所定の期間を要し、費用が発生するという導入障壁があった。

【0015】また、リモートセンターとの通信回線の容量が十分でない場合に非同期型リモートコピー機能を行うと、リモートセンターへ未反映の更新データが増大するという課題があった。

【0016】本発明の目的は、新規ソフトウェアの導入を必要とせず、ディスクサブシステムの機能のみで、更新の順序性やデータの整合性を保証でき、導入が容易かつメインセンターの性能低下が少ない、非同期型のリモ

ートコピー機能を実現することである。

【0017】本発明の別の目的は、非同期型のリモートコピー機能を大容量のデータ格納を行えるディスクサブシステムに適用することで、ディスクサブシステムの顧客に高額の回線使用料を負担させることなく、リモートコピー機能を実現することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】相互に遠隔地に存在するメインセンターとリモートセンターに、それぞれゲートウェイとなるディスクサブシステム（以下、ゲートウェイサブシステム）を一台ずつ配置し、ゲートウェイサブシステムをデータ伝送線路に接続する。そして、両センターのリモートコピーを実施する必要があるディスクサブシステム全てを、センター内のそれぞれのゲートウェイサブシステムに接続する。

【0019】メインセンターのディスクサブシステムのリモートコピーの対象となるボリュームと、メインセンター内のゲートウェイサブシステムの任意のボリュームとの間は、同期型リモート機能により接続し、データの二重化を行う。これによりメインセンター内のリモートコピー対象のディスクサブシステムのボリュームと、メインセンター内のゲートウェイサブシステムのボリュームにおいて、システムの処理時間の遅れ等を無視できれば、同一のデータが保持される。

【0020】メインセンターとリモートセンターのゲートウェイサブシステムの各ボリュームの間は、非同期型のリモートコピーによりデータの二重化を行う。ただし、メインセンターのゲートウェイサブシステムは、自己のサブシステム内のボリュームが更新された順番に従い、更新データをリモートセンターのゲートウェイサブシステムに送付し、リモートセンターのゲートウェイサブシステムは受け取った順番に従い、更新データを自己のサブシステム内のボリュームに反映する。

【0021】リモートセンター内のゲートウェイサブシステムと各ディスクサブシステムの各ボリュームの間は同期型リモートコピーによりデータの二重化を行う。これにより、リモートセンター側のゲートウェイサブシステムのボリュームとリモートコピー対象のディスクサブシステムのボリュームにおいて、巨視的にみて常に同一のデータが保持される。

【0022】なお、ゲートウェイサブシステムでは、リモートコピー対象のボリュームのデータは自己のゲートウェイサブシステム内のバッファメモリに格納される。従って、バッファメモリ以外に、データ格納用のサブシステムのエリアは通常は必ずしも必要としない。但し、利用可能なサブシステムのエリアがあれば、伝送線路を経由したデータ送受の際に、伝送線路の容量に応じて必要となるサブシステムのエリアを利用することはできる。

【0023】以上の構成により、ディスクサブシステム

の機能のみで、メインセンターの複数のディスクサブシステムと、リモートセンターの複数のディスクサブシステムのデータの二重化を更新の順序性を保ちながら実現できる。リモートセンターへの更新データの反映は、メインセンターの各ディスクサブシステムの更新処理とは非同期に実施することができる。これにより高性能で導入の容易な災害バックアップシステムを提供することができる。また、伝送線路の通信容量に応じて、適宜、サブシステムのエリアを用いることができ、顧客の回線使用料負担を軽減できる効果がある。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明を汎用コンピュータシステムに適用した場合の一例について説明する。

【0025】図1に、汎用コンピュータシステムを装備した複数のデータセンターにおいて、任意の2つのセンター間でデータの二重化を行うために、本発明を適用したときの構成例を示す。

【0026】メインセンター側の一台又は複数台のディスクサブシステムと、リモートセンター側の一台又は複数台のディスクサブシステムは、ホストコンピュータを介さずに、ゲートウェイサブシステムを介して接続され、両センター間でデータの二重化を行うリモートコピーシステムを実現している。

【0027】図1のメインセンター1-2において、中央処理装置（ホストコンピュータ）1は、インタフェースケーブル2を介して、ディスクサブシステム3-1、3-2、……3-nに接続されている。ディスクサブシステム3-1、3-2、……3-nは、ホストコンピュータ1から参照又は更新されるデータを格納する。ゲートウェイサブシステム5は、インターフェースケーブル4を介して、ディスクサブシステム3-1から3-nと接続される。

【0028】ゲートウェイサブシステム5は、ホストコンピュータがディスクサブシステム3-1等にデータの書き込み要求を発行すると、これに同期して当該データを自己のサブシステム内のバッファメモリにも書き込む。更に、自己のサブシステム内のバッファメモリにデータが書き込まれたこととは非同期に、遠隔地に存在するゲートウェイサブシステム7に対し、データの書き込み指示を行う。ゲートウェイサブシステム5は、ディスクサブシステム3-1から3-nの台数にかかわらず、必ず一台で構成される。

【0029】ゲートウェイサブシステム7は、リモートセンター1-3に設置され、インタフェースケーブル6を介して、メインセンター1-2のゲートウェイサブシステム5と接続されている。なお、インターフェースケーブル6は、一般的の通信回線と接続することも可能である。本例ではこの点も含めてインターフェースケーブル6として記述する。ゲートウェイサブシステム7は、ゲートウェ

イサブシステム5から受け取ったデータを、書込み指示のあった順に、自己のサブシステム内のバッファメモリに格納する。ゲートウェイサブシステム7は必ず一台で構成される。

【0030】ディスクサブシステム9-1、9-2、…9-nは、インタフェースケーブル8を介して、ゲートウェイサブシステム7と接続される。ディスクサブシステム9-1等は、メインセンター12からゲートウェイサブシステム7にデータの書込み要求があった場合には、これに同期して当該データを自己のサブシステム内にも書込む。

【0031】つまり、ホストコンピュータ1から一台または複数台のディスクサブシステム3-1から3-nに対しデータの書込み指示があった場合には、リモートセンター13内の一一台または複数台のディスクサブシステム9-1から9-nにも同じデータが格納される。図1の矢印は、ホストコンピュータ1から書込み指示のあったデータの流れを示している。

【0032】ホストコンピュータ11は、リモートセンター13においてディスクサブシステム9-1から9-nとインタフェースケーブル10によって接続され、ディスクサブシステム9-1等に対し、参照及び更新を行う中央処理装置である。ホストコンピュータ11は、メインセンター12のホストコンピュータ1が災害や故障等により本来の機能を果たせなくなつた場合に、ホストコンピュータ1の代替となって処理を行うことが出来る。このほか、ディスクサブシステム9-1等に格納されているデータを使用して、メインセンター12のホストコンピュータ1とは異なる処理を、ホストコンピュータ1とは別個独立に実行することができるものである。但し、ホストコンピュータ11がディスクサブシステム9-1等に対し処理を行わない場合には、ホストコンピュータ11は不要である。

【0033】本発明の実施の形態として、データの二重化方法と運用の概略を図2、図3を用いて説明する。

【0034】二重化の対象となるデータが格納されたボリュームやデータセット、ディスクサブシステムは、事前に運用者が選択する。そして、対象ボリュームや対象データセット及びディスクサブシステムと、選択したデータの複製を格納するボリュームやデータセット及びディスクサブシステムとの関係を、予め運用者がホストコンピュータからディスクサブシステムに対し設定しておく。

【0035】上記の選択、設定に際し、専用のコンソールやサービスプロセッサを接続又は装備できるディスクサブシステムの場合には、ホストコンピュータを利用せず、そのコンソールやサービスプロセッサを通じて設定できる。図2のフローはホストから選択・設定を行う場合を示している。

【0036】設定方法としては、上記のボリュームやデ

ィスクサブシステムを意味する具体的なアドレスを指定する方法や、ディスクサブシステム内の制御プログラムによって、アドレスの任意の範囲から選択する方法をとることもできる。初期設定として、パス設定やペア設定を行う例を示してある(図2、201)。

【0037】ホストコンピュータ1(図1)から、ディスクサブシステム3-1、3-2、…、3-n(211)に対し、データの書込み要求(以下、ライトコマンド)が発行される(図2、202)と、ディスクサブ

10システム3-1、3-2、…、3-nはライトコマンドにもとづき自己のディスクサブシステム内へデータ格納処理を実行しつつ、ゲートウェイサブシステム5(212)に対し、そのデータのライトコマンドを発行する(203)。ここで、ライトコマンドとは、データを書込むための指示と書込みデータそのものとを転送するコマンドである。

【0038】ゲートウェイサブシステム5は、ライトコマンドを受領するとライトコマンドに対する処理を実行する(204)。自己のゲートウェイサブシステム内の

20バッファメモリへのライトコマンドに対するデータ格納処理が完了すると、ゲートウェイサブシステム5は処理の完了をディスクサブシステム3-1、3-2、…、3-n(211)に報告する。これに伴い、処理が完了した順にライトコマンド番号をライトコマンド毎に付与しておき(205)、自己のサブシステムの処理能力に基づいて決定された契機で、ライトコマンド番号が付与されたライトコマンドを、ライトコマンド番号順にゲートウェイサブシステム7(213)に対し発行する(206)。

30【0039】ディスクサブシステム3-1、3-2、…、3-n(211)は、ホストコンピュータ1より発行されたライトコマンドに対し、そのライトコマンドに対する処理、即ち、自己のサブシステム内へのデータ格納処理が完了し、かつ、ゲートウェイサブシステム5(212)から書込み処理の完了が報告されていること(221)を条件に、ホストコンピュータ1に対しライトコマンドに対する処理の完了報告(222)を行う。

【0040】ゲートウェイサブシステム7(213)

は、ゲートウェイサブシステム5(212)から発行されたライトコマンドに付与されているライトコマンド番号により、付与された番号順にライトコマンドを受領していることを確認すると、ライトコマンドに対する処理、即ち、自己のサブシステム内のバッファメモリへのデータ格納処理(301)を行う。これに伴い、ディスクサブシステム9(311)に対し、そのデータのライトコマンドを発行する(302)。ディスクサブシステム9(311)は、ゲートウェイサブシステム7から発行されたライトコマンドを受領すると、ライトコマンドに対する処理、即ち、自己のサブシステム内へのデータ格納処理を実行する(303)。

50

【0041】ディスクサブシステム9-1、9-2、…、9-n (311) は、ライトコマンドに対する処理、即ち、自己のサブシステム内のバッファメモリへのデータ格納処理が完了すると、ゲートウェイサブシステム7に対し、処理の完了報告 (321) を行う。ゲートウェイサブシステム7 (213) は、自己のサブシステム内へのデータ格納処理が完了し、かつ、ディスクサブシステム9-1、9-2、…、9-nから書き込み処理の完了が報告されていることを条件に、ゲートウェイサブシステム5に対し、ライトコマンドに対する処理完了報告 (322) を行う。

【0042】本発明により、ホストコンピュータ1から書き込まれたデータは、ディスクサブシステム3-1、3-2、…、3-nと、ゲートウェイサブシステム5の間で二重化され、巨視的にみて常に同一の状態に保たれる。この際にゲートウェイサブシステム5において更新の順序を保持するための情報(通番)が付加される。

【0043】また、ゲートウェイサブシステム5とゲートウェイサブシステム7との間は更新の順序を保証しながら非同期のリモートコピーでデータの二重化が行なわれる。ディスクサブシステム9-1、9-2、…、9-nはゲートウェイサブシステム7の更新に同期してデータが更新される。これらはすべてゲートウェイ機能を有するディスクサブシステムを含めて、ディスクサブシステムの機能のみで実現され、ホストコンピュータの処理能力に対し負担とならない。

【0044】図4に、各ゲートウェイサブシステム内のバッファ領域を用いて、伝送線路の通信容量が十分でない場合の動作を説明する。同一の符号は既に説明済みであることを示す。このシステムでは、書き込み要求のあったデータを一時的に格納するバッファ領域を、各ゲートウェイサブシステム内に設けておく。通常の伝送線路におけるバッファメモリが溢れることを防止するためである。かかるバッファ領域に格納されたサブステ

ムのデータは、伝送線路を介してメインセンターからリモートセンターへ送られ、そこでリモートセンター側のバッファ領域を介して、ゲートウェイサブシステムへ入力される。こうすれば、二重化の時間的一致度は減少するものの、大容量の通信回線を使用せずとも、非同期型リモートコピー機能を実現できる。

#### 【0045】

【発明の効果】新規ソフトウェアの導入を必要とせずディスクサブシステムの機能のみで、更新の順序性やデータの整合性を保証でき、導入が容易でかつメインセンターの処理性能の低下が無い非同期型のリモートコピーシステムを実現できる。

【0046】また、伝送線路の通信容量に応じて、適宜、サブシステムのエリアを用いることができ、顧客の回線使用料負担を軽減できる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるリモートコピーシステムの全体構成を示す図である。

【図2】リモートコピーシステムの処理の詳細なフローチャートを示す図である。

【図3】図2の続きである、リモートコピーシステムの処理の詳細なフローチャートを示す図である。

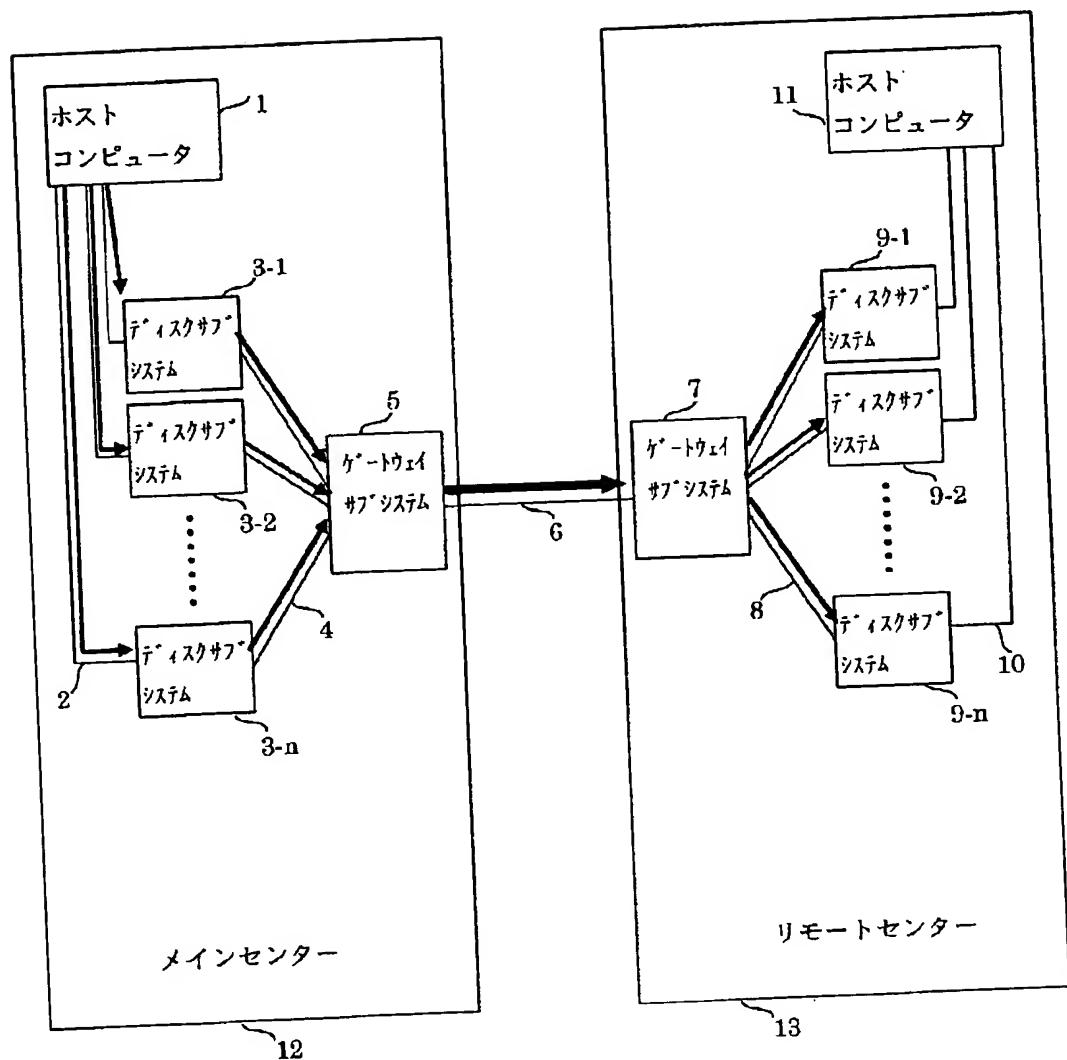
【図4】ゲートウェイサブシステム内にバッファ領域を設けた場合のリモートコピーシステムの処理のフローチャートを示す図である。

#### 【符号の説明】

1…ホストコンピュータ、2…インタフェースケーブル、3…ディスクサブシステム、4…インタフェースケーブル、5…ゲートウェイディスクサブシステム、6…インタフェースケーブル、7…ゲートウェイディスクサブシステム、8…インタフェースケーブル、9…ディスクサブシステム、10…インタフェースケーブル、11…ホストコンピュータ、12…メインセンター、13…リモートセンター。

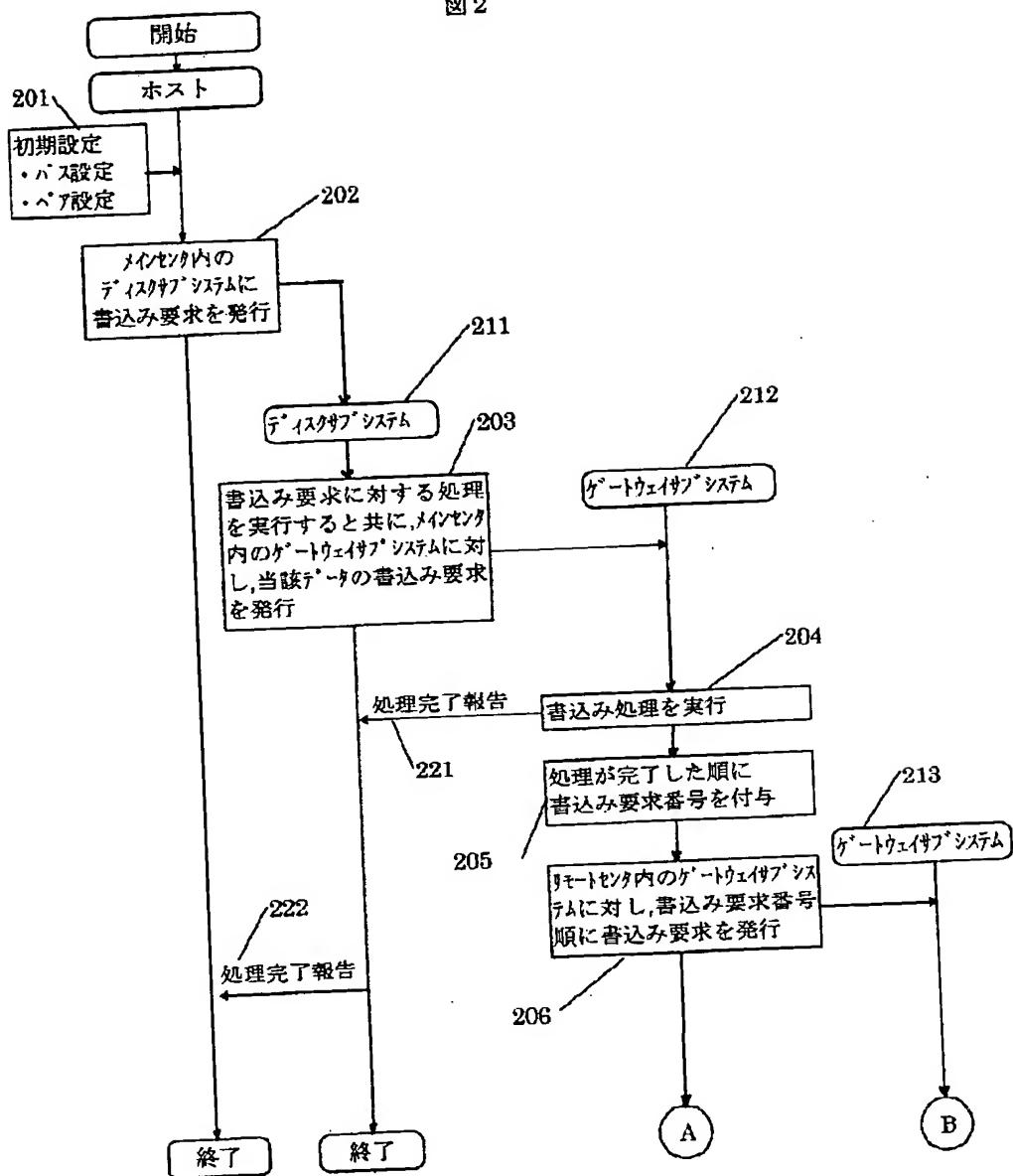
【図1】

図1



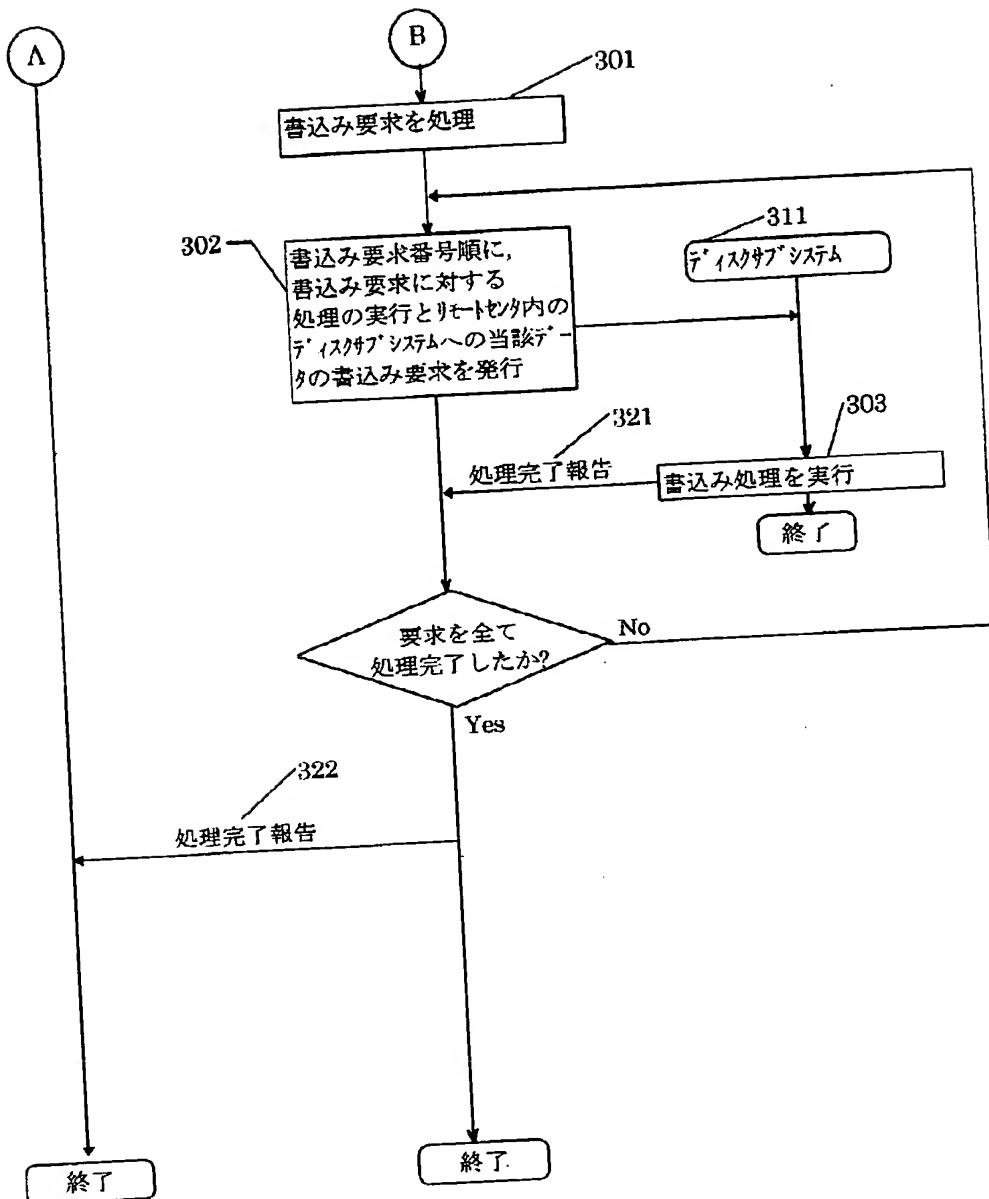
【図2】

図2



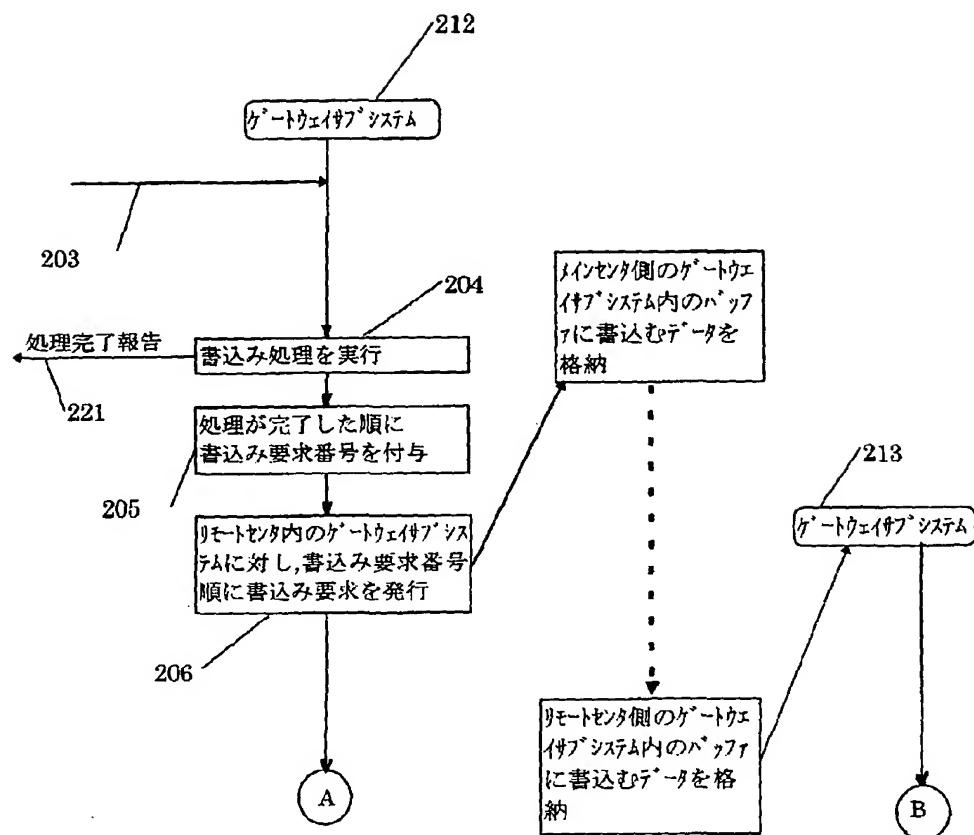
【図3】

図3



【図4】

図4



フロントページの続き

(72)発明者 島田 朗伸

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会  
社日立製作所ストレージシステム事業部内

F ターム(参考) 5B018 GA04 HA05 MA12 QA01  
 5B034 AA01 BB17 CC02 DD06  
 5B065 BA01 CA50 CC08 CE22 EA23  
 EA35  
 5B082 DA02 DE03 GB02 GB06 HA03  
 HA10  
 5B083 AA02 AA09 CD11 CE01 DD13  
 EE08 GG05